экалагічны бюлетэнь

НЕРУШ

№ 1

2009 год



ЭНЕРГИЯ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. ЭКОЛОГИЯ

спецыяльны выпуск

НЕРУШ экалагічны бюлетэнь
№1(38)
2009 год

Выдаецца з сакавіка 1996 года.
Заснавальнік і галоўны рэдактар - Уладзімір ЗУЕЎ
Выдаецца эколага-краязнаўчым грамадскім аб'яднаннем "Неруш"
Распаўсюджваецца бясплатна, на правах рукапісу.
Пры перадрукоўцы спасылка абавязкова.
Наклад 100 асобнікаў.
Адрас для карэспандэнцыі:
вул. Наканечнікава, д.3, кв.115.
г.Баранавічы 225416
E-mail: wald_k@rambler.ru
Http:/www.nerush.org



Над нумарам працавалі: Ул. Зуеў, В. Бутрым, А. Гуськоў, Н. Кулеш, В. Майсюк

Содержание номера:

ЭНЕРГИЯ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. ЭКОЛОГИЯ - ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Катастрофические последствия аварии 1986 года на Чернобыльской АЭС не оставили мирное сообщество равнодушными и заставили задуматься всех и каждого о том, действительно ли атом может быть мирным. Сегодня на нашей пострадавшей от атома земле собираются строить новую АЭС. Мы, поколение, рожденное под знаком радиации, дети Чернобыля, выросли, и нам не безразлично наше будущее.

Вопросы использования энергии во всем мире рассматриваются и с позиции изменения климата. Ведь до настоящего времени основным источником энергии является ископаемое топливо, при сгорании которого образуется углекислый газ, способствующий развитию «парникового эффекта». Климатические изменения коснулись уже и Беларуси.

Во многих странах мира начали использоваться альтернативные источники энергии, не влияющие при своей работе на окружающую природную среду.

Всё больше и больше внедряются и методы энерго- и ресурсосбережения. Опыт Германии показывает эффективность использования энергосберегающих лампочек, новых технологий в строительстве.
Специальный выпуск бюллетеня "Неруш" посвящен вопросам использования энергии и энергосбережения. Этот вопрос как никогда актуален - и в городах, и в селах.







Данный выпуск бюллетеня издан в рамках проекта ЭКОО «Неруш» «Создание информационного центра для общественности по вопросам развития агроэкотуризма и решению региональных эколого-экономических проблем в Барановичском районе». Финансовая поддержка данного проекта была осуществлена Фондом Евразия за счет средств, предоставленных Агенством США по Международному Развитию (USAID) в рамках программы малых грантов некоммерческой корпорации «ISAR, Inc.» (США) в Республике Беларусь. Точка зрения, отраженная в бюллетене, может не совпадать с точкой зрения Фонда Евразия, Агенства США по Международному Развитию (USAID), некоммерческой корпорации «ISAR, Inc.» (США).

ОПЫТ ГЕРМАНИИ В ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЧЕРЕЗ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ШКОЛЫ

Современная ситуация в мире, связанная с использованием разных видов энергии для обеспечения жизнедеятельности человека, характеризуется разнообразными процессами. С одной стороны, существует четкая зависимость темпов экономического роста от горючих полезных ископаемых — нефти, газа, угля. С другой — с учетом резких скачков цен на энергоресурсы и неопределенности в оценке их запасов разрабатываются, а в некоторых странах и реализуются программы внедрения альтернативной энергетики и энергосбережения. И самое главное — доказано прямое влияние газообразных выбросов от сжигания органического топлива на изменение климата на планете. Именно Рамочная конвенция ООН об изменении климата и Киотский протокол дали жизнь глобальному рынку чистой энергии.

В Германии доля альтернативных возобновляемых источников энергии в общем энергообъеме в 2006 году уже достигла 11,8%, а к 2020 году запланировано достичь уровня 20%.

Социально-экономические изменения вносят свой вклад в изменение содержания образования детей и молодежи. В настоящее время в ФРГ вопросы внедрения альтернативной энергетики и энергосбережения рассматриваются в рамках энвайронментального образования — образования для решения экологических проблем.

Цель образования для решения экопроблем - повышения качества жизни на основе создания условий для становления такого отношения людей к окружающей среде, которое обеспечивает осознанное стремление к овладению знаниями, видами деятельности, опытом, необходимыми для личного участия каждого человека в выявлении социально-экономических причин экологических проблем, в их решении и предупреждении.



Крыши многих школ “украшены” солнечными батареями

Федеративная Республика Германия активно участвует в разнообразных образовательных программах в рамках Десятилетия ООН по образованию для устойчивого развития. Но, кроме демонстрационных проектов, в практику образовательной деятельности школ внедрены различные программы популяризации энергосбережения через спецкурсы и корректировку содержания учебных дисциплин. Разработкой этих программ занимаются как специализированные учреждения, так и общественные организации (BUND, Bund der Energieverbraucher, Deutsche Umwelthilfe, Deutscher Naturschutzring, Greenpeace, IPPNW, Naturschutzbund, Robin Wood, X-tausendmal quer).

Такие программы основываются на игровых методах и проектной деятельности и основываются на следующих принципах: *играй и открывай; симулируй ситуацию; выставляй и оценивай; считай; коммуницируй; кооперируйся; используй мультимедиа*.

Программа-проект «*Солнце дарит нам энергию*» рассчитана на учеников 9-10 классов и предусматривает строительство солнечного коллектора. Целью программы-проекта является изучение характеристик солнечной энергии на основании знаний по физике, географии, астрономии, биологии. Вся работа учащихся рассчитана на 5-6 часов занятий. Результатом работы является коллектор, позволяющий нагревать рабочие тела до температуры в 200°С.

На уроках физики в 7-10 классах внедрено «*Энергетическое лото*», предусматривающее не только ответы учащихся на вопросы в области энергопользования, но и комментарии исходя из местной ситуации. Эта форма позволяет восстановить знания учащихся.

Проект «*Энергетический патруль*» предусматривает изучение учащимися 7-10 классов ситуации с потребление ресурсов в пределах школы. Проходя в течение 2-3 часов 10 станций (школьный двор, входные двери, вестибюль, бойлерная, энерго-и водосчетчики, столовая, водонагреватели, туалет, компьютерные классы, учебные аудитории), учащиеся должны ситуативно ответить на определенные вопросы и тем самым сформулировать общий взгляд на степень ресурсопотребления в школе. В виде отдельной таблицы предлагаются варианты уменьшения потребления ресурсов, которые выбираются самими учащимися.

Разработаны и используются «чек-листы», позволяющие ученикам провести простейшие опыты, доказывающие возможности энергосбережения (электроэнергия, теплоэнергия) в учебной аудитории.

Широкое применение имеют компьютерные игры, например, «*NoCoZwo (Нет углекислому газу)*», позволяющая актуализировать знания в тематическом поле «Энергия — Климат — Защита Климата», «Энергетический мир», представляющая презентацию различных технологий получения энергии.

Для любой возрастной аудитории подходит компьютерная тест-программа «*Климатический счетчик*» (аналог программы «Экологический след», позволяющая рассчитать индивидуальное воздействие на окружающую природную среду.



Многие школы становятся своеобразной демонстрационной площадкой новых технологий получения энергии. Школьные крыши используются для установки фотогальванических батарей, результаты работы которых видны на специальных табло, установленных в вестибюлях школ. Средства в приобретение этих батарей инвестируют в том числе и родители учащихся школ.

Обобщая опыт Германии по популяризации энергосбережения и внедрению возобновляемых источников энергии, можно констатировать, что этот процесс уже стал обыденным явлением и является эффективным, соответствующим глобальной цели приостановлению изменения климата.

В. Н. Зуев

ЭНЕРГЕТИКА ТРАДИЦИОННАЯ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ

Не зря говорят: «Энергетика - хлеб промышленности». Чем более развиты промышленность и техника, тем больше энергии нужно для них. Существует даже специальное понятие — «опережающее развитие энергетики». Это значит, что ни одно промышленное предприятие, ни один новый город или просто дом нельзя построить до того, как будет определен или создан заново источник энергии, которую они станут потреблять. Вот почему по количеству добываемой и используемой энергии довольно точно можно судить о технической и экономической мощи, а проще говоря - о богатстве любого государства.

В природе запасы энергии огромны. Ее несут солнечные лучи, ветры и движущиеся массы воды, она хранится в древесине, залежах газа, нефти, каменного угля. Практически безгранична энергия, «запечатанная» в ядрах атомов вещества. Но не все ее формы пригодны для прямого использования.

За долгую историю энергетики накопилось много технических средств и способов добывания энергии и преобразования ее в нужные людям формы. Собственно, и человек-то стал человеком только тогда, когда научился получать и использовать тепловую энергию.

Огонь костров зажгли первые люди, еще не понимавшие его природы, однако этот способ преобразования химической энергии в тепловую сохраняется и совершенствуется уже на протяжении тысячелетий.

К энергии собственных мускулов и огня люди добавили мускульную энергию животных. Они изобрели технику для удаления химически связанной воды из глины с помощью тепловой энергии огня - гончарные печи, в которых получали прочные керамические изделия. Конечно, процессы, происходящие при этом, человек познал только тысячелетия спустя.

Потом люди придумали мельницы - технику для преобразования энергии ветра в механическую энергии вращающегося вала. Но только с изобретением паровой машины, двигателя внутреннего сгорания, гидравлической, паровой и газовой турбин, электрических генератора и двигателя, человечество получило в свое распоряжение мощные технические устройства, способные преобразовать природную энергию в иные ее виды, удобные для применения.

Поиск новых источников энергии на этом не завершился: были изобретены аккумуляторы, топливные элементы, преобразователи солнечной энергии в электрическую и - уже в середине XX столетия - атомные реакторы.

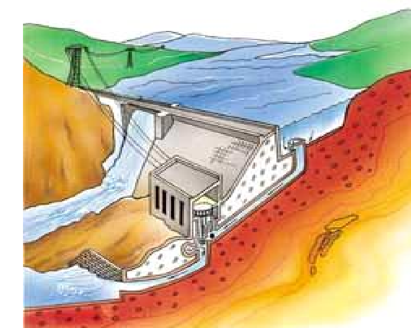
Проблема обеспечения электрической энергией многих отраслей мирового хозяйства, постоянно растущих потребностей более чем шестимиллиардного населения Земли становится сейчас все более насущной.

Основу современной мировой энергетики составляют *тепло-* и *гидроэлектростанции*. Однако их развитие сдерживается рядом факторов. Стоимость угля, нефти и газа, на которых работают тепловые станции, растет, а природные ресурсы этих видов топлива сокращаются.

В процессе производства электроэнергии на ТЭС происходит выброс вредных веществ в атмосферу. Аварии на ТЭС наносят большой ущерб природе, сопоставимый с вредом любого крупного пожара. В худшем случае такой пожар может сопровождаться взрывом с образованием облака угольной пыли или сажи.



Гидроэнергетические ресурсы в странах мира используются практически полностью: большинство речных участков, пригодных для гидротехнического строительства, уже освоены. Выбросов в воздух от ГЭС нет никаких, но зато вред водной среде наносит довольно большой. В первую очередь страдают рыбы, которые не могут преодолеть плотины ГЭС. На реках, где построены гидроэлектростанции и их каскады - резко меняется количество воды до и после плотин. На равнинных реках разливаются огромные водохранилища, и затопленные земли безвозвратно



потеряны для сельского хозяйства, лесов, лугов и расселения людей. Что касается аварий на ГЭС, то в случае прорыва любой гидроэлектростанции образуется огромная волна, которая сметет все находящиеся ниже плотины.

На конец 20 века в мире построено и работало более 400 *атомных электростанций* (АЭС). Однако сегодня АЭС уже не считаются источником дешевой и экологически чистой энергией. Топливом для АЭС служит урановая руда - дорогостоящее, трудно добываемое сырье, запасы которого ограничены. Строительство и эксплуатация АЭС сопряжены с большими трудностями и затратами. Серьезным тормозом для дальнейшего развития атомной энергетики являются проблемы загрязнения окружающей среды. Все это дополнительно осложняет отношение к атомной энергетике. Все чаще звучат призывы, требующие использовать так называемые возобновимые - малые, или «нетрадиционные», - виды получения энергии. К последним относят прежде всего установки и устройства, использующие энергию ветра, воды, солнца, геотермальную энергию, а также тепло, содержащееся в воде, воздухе и земле.

И ОПЯТЬ О КЛИМАТЕ И ЕГО ФОКУСАХ

Всемирный фонд дикой природы (WWF) России при поддержке посольства Великобритании издал очень любопытную книгу. Она выпущена в виде карточек, скрепленных экологически чистой пеньковой веревочкой. Каждая карточка — отдельный вопрос и ответ на него со ссылкой на научные источники и интернет-издания, где можно получить более детальную информацию. Работая над этим ни на что не похожим произведением, WWF отобрал наиболее острые и часто повторяющиеся вопросы по проблеме изменения климата. Еще более жестко пришлось отбирать нам при подготовке этой публикации.

Скептик. Изменения климата неоднократно наблюдались в прошлом. Например, в средние века было так же тепло, как и сейчас. Гренландию называли зеленой землей, а в Англии выращивали виноград. Почему же потепление последних лет вызывает такую тревогу?

Ответ. Действительно, результаты измерений и наблюдений за последние 250 лет показывают, что текущее изменение температуры не является уникальным в истории человечества. Были и средневековый максимум, и ледниковые периоды. А в эпоху динозавров было примерно на семь градусов теплее, чем сейчас. Но если в прежние времена сначала менялась температура, а потом - концентрация парниковых газов, то сейчас мы наблюдаем обратную картину: происходит невиданный взлет концентрации CO_2 и метана, вслед за которым повышается температура. Этот резкий скачок, объясняемый сжиганием ископаемого топлива и сведением лесов, сигнализирует о том, что ожидается еще больший рост температуры. Да и сейчас уже очевидно, что за всю историю прямых инструментальных наблюдений никогда не было столь длительного и сильного потепления,



охватывающего все континенты и океаны.

С. В 40-х, 50-х, 60-х годах наблюдалось глобальное похолодание. При этом выброс парниковых газов в результате деятельности человека увеличивался. Таким образом, ясно, что концентрация CO_2 не влияет на температуру.

О. Ни один из сторонников теории антропогенного глобального потепления не утверждает, что CO_2 — единственная причина, влияющая на температуру. Углекислый газ стал определяющим фактором в последние десятилетия. С середины XIX века до 1960 г. его концентрация выросла на 35 ppm (частей на млн), а после этого — еще на 65 ppm. Повышение температуры никогда не было постоянным и равномерным. Например, в 1992-1994 гг. наблюдалось резкое похолодание из-за выброса большого количества пепла в стратосферу в результате извержения вулкана Пенатубо на Филиппинах. Это привело к снижению среднего уровня солнечной радиации на 2,5 Вт/м^2, что соответствует глобальному охлаждению примерно на 0,5°С. Это не означает, что воздействие CO_2 на температуру в то время прекратилось. Оно было временно перекрыто другим, противоположным по своему эффекту влиянием. Аэрозольные частицы от извержения быстро осели, и в целом последнее десятилетие XX века стало самым теплым за тысячу лет.

С. Точные данные, полученные со спутников, показывают, что на самом деле Земля остывает.

О. Это данные об интенсивности излучения, исходящего от Земли, в частности, на длинах волн излучения молекул кислорода. Использовать их в качестве косвенного показателя температуры можно для далеких звезд и планет, если нет других данных — например, о том, что происходит с излучением на других длинах волн, не говоря уже о прямых измерениях температуры. То, что в определенных диапазонах излучение Земли может быть меньше, очевидно. Стало меньше снега и льда, отражающего свыше 90% солнечного излучения. Да и сам снег из-за сажи и пыли, производимой человеком, стал темнее и отражает хуже. Площадь снежного покрова в Арктике с 1960 г. снизилась примерно на 10%. А почернение снега приводит к дополнительному нагреву атмосферы на 0,1 Вт/м^2, что составляет около 6% от суммарного антропогенного усиления парникового эффекта из-за повышения концентрации CO_2. Последние спутниковые данные (в частности, полученные NASA) подтверждают модельные расчеты, сделанные по теории глобального антропогенного усиления парникового эффекта, то есть свидетельствуют об общем нагреве Земли.

С. Евросоюз так сильно настаивает на снижении выбросов, потому что за этим не стоят его коммерческие интересы. Например, Монреальский протокол об озоне, разваливший холодильную промышленность многих стран, был выгоден только фирме «Дюпон».

О. Проблема изменения климата имеет четкое научное обоснование, и ее наличие и необходимость решения не зависят от чьих-либо коммерческих интересов. Радикальная позиция европейцев вызвана, во-первых, более высокой экологической культурой и всеобщим пониманием проблемы, во-вторых, ущербом от изменения климата, который ежегодно ощущает на себе Европа. Конечно, тот или иной вариант решения проблемы всегда экономически выгоден разным странам и компаниям. Например, ряд фирм, производящих заменители фреонов (озоноразрушающих веществ), получили большие преимущества. Однако вряд ли из-за этого в начале 90-х годов в нашей стране сократилось производство холодильников. Тоже произошло в отношении телевизоров, пылесосов и другой бытовой техники: они просто безнадежно устарели. В случае с парниковыми газами мы имеем дело с энергетикой и энергоэффективным оборудованием в целом. Здесь не может быть компаний-лоббистов. Скорее, можно говорить о коммерческой выгоде для производителей более

энергоэффективного оборудования. Проблема климата автоматически поощряет инновационные технологии и пионеров их применения, от чего выигрывают все, а не только Европа.

С. Климат меняется каждый раз, когда смещается земная ось.

О. Из многих астрономических концепций изменения климата общепризнанной стала теория, разработанная в первой половине XX столетия югославским ученым Милутином Миланковичем. Суть ее в том, что движение Земли вокруг Солнца происходит по слабоэллиптической орбите и возмущается Луной и планетами Солнечной системы, постоянно меняющими свое взаимное расположение. То есть ось Земли находится в движении и говорить о ее смещении неверно. Так что именно изменение орбиты Земли обусловило главную климатическую особенность последних миллионов лет — циклическое повторение холодных ледниковых периодов. В целом годовое количество тепла, поступающего к Земле, не меняется, но изменяется количество тепла, приходящего в разные сезоны года к различным широтным зонам. Этот, казалось бы, слабый тепловой импульс играет роль спускового крючка. Чем больше на полюсах белых льдов и снега, тем они сильнее отражают солнечную радиацию, поэтому там становится еще холоднее, оледенение расширяется, что еще сильнее снижает прогрев поверхности Земли у полюсов. Главный климатический цикл имеет длительность около 100 тыс. лет. На него накладываются другие, более короткие, но менее сильные циклы длительностью примерно 40 тыс. и 20 тыс. лет. Всего за последний миллион лет отмечалось несколько сменявших друг друга ледниковых и межледниковых эпох. Нынешнее время в климатическом отношении — это очередной межледниковый период, который начался 9-10 тыс. лет назад. Нужно только учитывать, что естественные процессы протекают очень медленно, и сейчас они влияют на изменение климата гораздо слабее, чем человек.



С. Что плохого в том, что климат станет теплее и мягче? Зато мы сможем выращивать бананы.

О. Пока потепление действительно благоприятно для сельского хозяйства нашей страны: заметно уменьшилось число зим с опасными для озимых культур заморозками. Во многих регионах на пять-десять дней увеличился период вегетации растений. Стало меньше июньских заморозков. С другой стороны, исключительно мягкие зимы открыли дорогу многим вредителям сельского и лесного хозяйства. Все чаще случается засуха и понижается урожайность.

Мировая энергетика,
№ 9, 2008 год

ПЕРСПЕКТИВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В БЕЛАРУСИ

Республика Беларусь традиционно считается импортером топливно-энергетических ресурсов. И, учитывая продолжительное сохранение низких относительно европейского уровня цен на энергоносители, уровень развития энергосбережения и внедрения в практику возобновляемых источников энергии продолжительное время оставался на уровне декларации.

Учитывая угрозу мирового топливно-энергетического кризиса, рост цен на импортируемое топливо, в Республике Беларусь энергетическая безопасность и развитие энергетики стали рассматриваться как приоритетные.

В Беларуси потребление топливно-энергетических ресурсов находится на уровне 35 млн. тонн условного топлива в год или 3,5 тонны на человека, т.е. энергоемкость белорусского ВВП в два раза выше, чем в экономически развитых странных мира. Поэтому первоочередной задачей развития экономики и энергетики страны, которая имеет низкую обеспеченность собственными энергоресурсами (около 16%) и высокую зависимость от одного поставщика — России, является снижение энергоемкости ВВП.

В качестве нормативных документов, регламентирующего деятельность по расширению энергосбережения и изменения энергетического баланса страны, были приняты Концепция энергетической безопасности страны и повышения экономической независимости Республики Беларусь и Государственная комплексная программа модернизации основных производственных фондов белорусской энергосистемы, энергосбережения и увеличения потребления собственных топливно-энергетических ресурсов на 2006-2010 годы. Эти документы направлены на решение следующих важнейших задач: в области экономической безопасности — снижение энергоемкости ВВП не менее чем на 25% к уровню 2005 года за счет энергосбережения в отраслях промышленного комплекса и модернизации основных фондов белорусской энергосистемы; в области энергетической безопасности страны — повышение ее уровня за счет увеличения использования местных, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии до 22,7% от общей потребности в котельно-печном топливе, повышение надежности работы энергосистемы в целом за счет обновления основных фондов.



При участии ученых и специалистов Академии наук выявлен потенциал энергосбережения к 2010 году, который оценивается на уровне 5,5 млн. тонн условного топлива. Этого можно достигнуть прежде всего за счет модернизации оборудования и внедрения новейших наукоемких технологий. Сформулированы основные направления деятельности: разработки по созданию современного теплотехнологического оборудования, утилизация тепловых вторичных энергоресурсов, разработка новых энергосберегающих технологий в промышленном комплексе.

Вопрос энергосбережения требует дальнейшей проработки с целью определения реальных и конкретных мер по отраслям и предприятиям. И здесь главным инструментом является энергетический аудит — углубленное энергетическое обследование конкретного предприятия или отрасли, направленное на оптимизацию потребления топливно-энергетических ресурсов и разработку программы мероприятий по энергосбережению.

Республиканским органом государственного управления, уполномоченным Правительством Республики Беларусь для проведения государственной политики в сфере энергосбережения, является *Комитет по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь*. Основными задачами Комитета являются проведение государственной политики в сфере энергосбережения, осуществление государственного надзора за рациональным использованием топлива, электрической и тепловой энергии.

Стратегической целью деятельности в области энергосбережения является снижение энергоемкости внутреннего валового продукта (ВВП) и, как следствие, снижение зависимости республики от импорта ТЭР, что может быть достигнуто за счет повышения эффективности использования энергоносителей в результате внедрения новых энергосберегающих технологий, оборудования, приборов и материалов, утилизации вторичных энергоресурсов и др., структурной перестройки отраслей экономики и промышленности, оптимизации топливного баланса республики с увеличением доли местных видов топлива, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Экономические показатели развития Республики Беларусь последних лет не только подтверждают правильность выбранной политики в отношении эффективного использования энергоресурсов, но и убеждают, что альтернативы ей нет.



Градирни теплоэлектростанции

Несмотря на то, что энергоемкость ВВП в Беларуси ниже, чем в соседних бывших советских республиках, ее значение по-прежнему достаточно высоко в сравнении с развитыми странами Европы и Америки.

Общий потенциал энергосбережения в республике оценивается на уровне 30% валового потребления ТЭР. *Основные пути его реализации:* структурная перестройка экономики (около 30%), научно-технический прогресс (около 50%), совершенствование организационных и экономических механизмов стимулирования энергосбережения (около 20%).

Программными документами, определяющими пути реализации потенциала экономии энергоресурсов, являются *Республиканские программы по энергосбережению*, утверждаемые Правительством Республики Беларусь на 5 лет. Ежегодно определяются приоритетные направления в сфере энергосбережения на текущий момент и ближайшую перспективу, разрабатываются и выполняются региональные и отраслевые программы мероприятий по энергосбережению. В результате выполнения этих программ конкретные энергосберегающие технологии и оборудование внедряются в народном хозяйстве республики и обеспечивают энергосберегающий эффект.

К основным техническим приоритетам деятельности в области энергосбережения относятся:
— повышение эффективности работы генерирующих источников;
— модернизация и повышение эффективности работы котельных, модернизации тепловой изоляции на всех элементах и оборудовании котельных и тепловых сетей;
— снижение потерь и технологического расхода энергоресурсов при транспортировке энергии;
— разработка и внедрение новых энергосберегающих технологий на производстве;
— дальнейшее развитие системы учета всех видов энергоносителей, а также внедрение многотарифных счетчиков энергии;
— максимальная утилизация тепловых вторичных энергоресурсов (горячей воды, конденсата, дымовых газов, вентвыбросов, канализационных стоков) в технологических процессах;
— разработка и внедрение эффективных биогазовых установок для производства горючих газов и удобрений;
— разработка и внедрение технологии использования бытовых отходов и мусора для топливных целей;
— внедрение теплонасосных установок на промышленных предприятиях в централизованных и индивидуальных системах отопления;
— экономически целесообразное внедрение ветро-, гелио- и других нетради-



В Беларуси еще сохранились малые ГЭС

ционных источников энергии;
— техническое перевооружение автомобильного транспорта и тракторов, включая перевод на дизельное топливо, сжиженный и сжатый природный газ;
— максимальное снижение энергозатрат в ЖКХ.

Реализации государственной политики в сфере энергосбережения в республике способствует развитая нормативная правовая база, представленная Законом Республики Беларусь *«Об энергосбережении»* от 15.07.1998 № 190-З3, более 20 постановлениями Правительства Республики Беларусь, в т.ч. постановление СМ РБ «*Положение о порядке разработки и утверждения республиканской, отраслевых и региональных программ энергосбережения*» от 20 февраля 2008 №229, ведомственными нормативно-правовыми актами. Подготовлен проект Закона Республики Беларусь «*О возобновляемых источниках энергии*».

Вопросы развития использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии являются весьма актуальными для Республики Беларусь.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 декабря 2004 года № 1680 утверждена Целевая программа обеспечения в республике не менее 25% объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 года.

В программе определены потенциал и объемы использования местных топливно-энергетических ресурсов в отраслях, объемы и источники финансирования, направления совершенствования законодательной базы, стимулирующей увеличение использования местных топливно-энергетических ресурсов, экологические аспекты использования таких ресурсов. Реализация программы предусматривает значительное увеличение древесной биомассы на топливные нужды и подготовку ее к использованию, строительство каскадов ГЭС на реках Днепр, Неман, Западная Двина, восстановление мини- и микроГЭС, строительство ветроэлектростанций, внедрение гелиоводоподогревателей, разработку технологий выращивания, подготовки и сжигания фитомассы быстрорастущих пород древесины (канадская ива, дальневосточная гречиха), внедрение биогазовых установок для получения горючего газа из отходов животноводства и растениеводства, сжигание в энергетических целях отходов сельскохозяйственного растениеводства (солома, льняная костра) и коммунальных отходов, внедрение технологий получения топливного этанола из древесины и биодизельного топлива из рапса, исследование возможности использования геотермальных энергоресурсов.

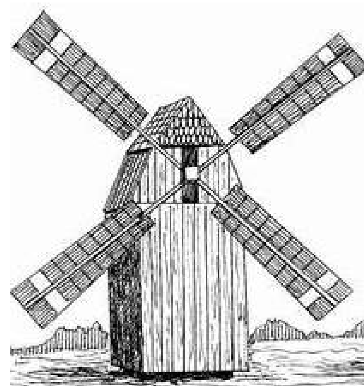


Пейзаж в Беларуси в будущем?

В. Н. Зуев

ЭНЕРГИЯ ВЕТРА: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В БЕЛАРУСИ

Хотя в начале XX в. гидравлические и ветровые приводы механизмов были вытеснены тепловыми машинами, а затем электрическими генераторами, работающими от тех же тепловых машин или гидротурбин, в сельском хозяйстве, ввиду отсутствия достаточного количества собственных высококалорийных топливных ресурсов, мельницы и водоподъемные установки, которые использовали энергию ветра и малых рек, остались. Еще в 1960-е годы на территории современной Беларуси эксплуатировалось около 20 тыс. ВЭУ различного назначения. Ветряные мельницы, ветроводоподъемные установки и даже ветроэлектрические агрегаты были привычными деталями белорусского ландшафта. Обилие водных массивов, равнинно-холмистая местность и благоприятные для ветроэнергетики особенности климата, несмотря на большие пространства, занятые лесами и болотами, позволяли широко использовать ветроустановки.



Ситуация резко изменилась в 1960-х годах, когда была осуществлена централизация электроснабжения на всей территории СССР, включая БССР. Белорусским энергетикам больше не понадобилось думать о местных и возобновляемых источниках энергии, за исключением тех, которые были связаны с торфом.

Однако мизерные запасы ископаемых топливных ресурсов в белорусских недрах, особенности экономических взаимоотношений с поставщиками топлива и энергии из других стран, а также мировой опыт использования энергии ветра требуют изменения подходов к обеспечению Беларуси топливно-энергетическими ресурсами.

Одной из важных областей энергетики в Беларуси должна стать ветроэнергетика. Ведь даже несмотря на нестабильность ресурсных характеристик энергии ветрового потока, проявляющуюся в усилении ветра в дневное время и наличии ветроэнергетических максимумов в холодное время года, ветер является самым надежным источником энергии в пиковые периоды нагрузки энергосистемы.

Согласно исследованиям отечественных энергетиков и климатологов, ветроэнергетические ресурсы нашей страны по электрическому потенциалу оцениваются в 223,6 млрд. кВт.ч. Значит, несмотря на изменчивость ветра, правильное территориальное распределение ветроэнергетического оборудования, совмещенного, например, с

тепло- и гидроэлектростанциями, может существенно уменьшить, если не заместить полностью, импорт энергии.

Наличие в Беларуси значительных ветроэнергоресурсов было подтверждено результатами исследований, проведенных в 1996-1998 гг. специалистами Госкомгидромета, НПГП «Ветромаш» и ГП «Белэнергосетьпроект». При среднегодовой скорости ветра в Беларуси, равной 4,3 м/с, на четверти пригодной для ветроэнергетики территории местами она значительно превышает 5 м/с, что удовлетворяет мировым требованиям коммерческой целесообразности внедрения ветротехники. Выборочные обследования показали: имеются места, подходящие для установки ветроагрегата, где среднегодовая скорость ветра достигает даже 6-8 м/с. Наиболее эффективно ветротехнику можно использовать в зонах со среднегодовыми фоновыми скоростями выше 5 м/с: на возвышенных равнинах большей части севера и северо-запада, в центральной зоне Минской области, включая прилегающие к ней районы с запада, на Витебской возвышенности.

Для развития белорусской ветроэнергетики имеются необходимые начальные научно-технические документы: ветроэнергетический атлас (разработчик - институт «Белэнергосетьпроект») и ветроэнергетический банк данных (разработчик - НПГП «Ветромаш»). Важно, что Беларусь может покрыть до 50% своей потребности в энергии, используя только 10% пригодной для ветроэнергетических целей территории. В целом на ней выявлено 1840 площадок, на которых можно установить более 8 тыс. ВЭУ мощностью 250 кВт и выше.

Расчеты и натурные измерения подтвердили надежность прогноза высокого энергетического потенциала Беларуси. Использование только 1% пригодной для внедрения ВЭУ территории страны уже в 2005 г. позволило бы получить от ветроэнергетики около 3 млрд кВт.ч электроэнергии. При условии использования 25% времени года для выработки такого количества энергии потребуется до 2 тыс. ВЭУ мощностью от 250 до 1500 кВт. В этом случае ежегодно было бы сэкономлено до 1 млн. тонн жидкого топлива.



Ветрогенератор

Указанные в ветроэнергетическом атласе площадки предназначены для внедрения ветротехники, которая широко используется в мировой ветроэнергетике для различных целей. В основном это гряды холмов высотой от 20 до 80 м, где фоновая скорость ветра может достигать 5-8 м/с, и где на каждой площадке можно разместить от 3 до 20 ВЭУ с номинальной рабочей скоростью ветра 12-15 м/с. На остальных территориях каждое внедрение должно предваряться детальным обследованием места установки ВЭУ.

В настоящее время существуют разные типы ВЭУ с различными техническими и энергетическими характеристиками. Но, несмотря на большую гамму ветротехники, предлагаемой на мировом рынке, особенности ветровых регионов Беларуси позволяют использовать далеко не всякое ветроэнергетическое оборудование.

Для Беларуси рекомендуется использовать многолопастные и геликоидные ветроагрегаты, а при скоростях ветра выше 12 м/с — репеллерные и геликоидные соответствующего исполнения. Проблемы с ограничениями по выбору ветротехники можно решить, если, с одной стороны, применять в системе централизованного электроснабжения импортные ВЭУ мощностью 250-1500 кВт, а с другой стороны, использовать маломощные ВЭУ (до 100 кВт), массовый выпуск которых реально организовать в течение 2-3 лет на предприятиях нашей страны. Но это осуществимо только при доскональном изучении мирового и отечественного опыта. Следует также учесть вложение немалых финансовых средств. Так, затраты на экспериментальный образец любой ВЭУ раз в 10 превышают затраты на аналогичную серийную ВЭУ.

Одна из причин скептического отношения к ветроэнергетике кроется в том, что она не бесплатна, а требует определенных единовременных затрат. Здесь надо обратить внимание на следующее. С ростом мощности ветроагрегата удельный показатель стоимости серийных ВЭУ снижается вплоть до мощности, равной 80 кВт. Примерная стоимость серийной ВЭУ мощностью 6 кВт составляет 7,2 тыс. USD, 60 кВт-60тыс. USD, 500 кВт-450 тыс. USD. ВЭУ мощностью 1500 кВт стоит 1200 тыс. USD.

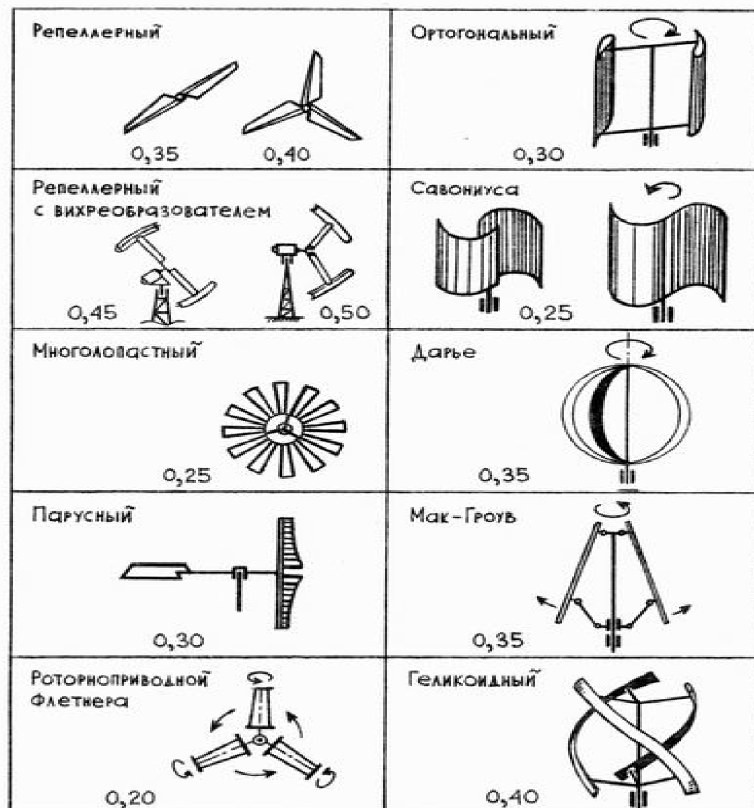
Срок окупаемости ветротехники мощностью от 250 до 1500 кВт при поставке энергии в централизованные электросети составляет не более 5 лет, если ВЭУ правильно подобраны и размещены с учетом условий эксплуатации и климатических характеристик (параметры рельефа, степень открытости ВЭУ на рельефе, высота ее опоры и т.п.). Что касается маломощных ВЭУ, то их целесообразно применять в основном локально для конкретных технологических целей.

Маркетинговые исследования, проведенные специалистами Международной академии экологии, показали, что сроки окупаемости ветротехники сопоставимы со сроками окупаемости малых гидроэлектростанций, парогазовых и газо-мазутных электростанций, но значительно ниже сроков окупаемости угольных, атомных и дизельных электростанций. При этом затраты на эксплуатацию ВЭУ гораздо ниже затрат на эксплуатацию электростанций, работающих на жидком, газообразном, твердом и ядерном топливе. Масштабное развитие белорусской ветроэнергетики потребует соответствующих маркетинговых исследований, организации сферы обслуживания, строительных работ, монтажа, наладки и ремонта ветротехники. Это приведет к созданию новых рабочих мест, более-менее равномерно распределенных по территории страны.

Современная ветроэнергетика, как солидная подотрасль общей энергетики, Беларуси необходима, частным свидетельством чего являются единичные попытки делать что-нибудь в этом отношении (в том числе с помощью государства). Поправить дела с ветроэнергетикой невозможно, если не следовать отработанному порядку внедрения и эксплуатации ее, а также грамотному техническому обеспечению ветроэнергетики вообще. Но этого недостаточно. Ветроэнергетическая сфера, как все новое, требует немалых усилий и затрат для становления. И, конечно, деятельности одних только энтузиастов здесь явно недостаточно. Необходимы также адекватные и мудрые действия государственных органов управления.

Н.А. Лаврентьев, Д.Д. Жуков
По материалам журнала «Энергия и менеджмент», №3, 2002.

Типы роторов ВЭУ



СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ВОЗМОЖНОСТИ В БЕЛАРУСИ

По метеорологическим данным в Республике Беларусь в среднем 250 дней в году пасмурных, 85 с переменной облачностью и 30 ясных, а среднегодовое поступление солнечной энергии на земную поверхность с учетом ночей и облачности составляет 243 кал на 1 см^2 за сутки, что эквивалентно 2,8 кВтч/м^2, а с учетом КПД преобразования для гелиоэлектричества 12% - 0,3 кВтч/м^2. Для удовлетворения потребности республики в электроэнергии в объеме 45 млрд.кВт-ч Потребуется 450 км^2 гелиостатов, что при их стоимости 450 долларов США/кв.м соответствует стоимости 202,5 млрд. долларов США без учета затрат на эксплуатацию синхронизаторов, строительно-монтажные работы, конструкции, кабели, системы управления, технические средств для обслуживания, инфраструктуру и т.п. Учет перечисленных составляющих удвоит названную сумму. С учетом опыта создания солнечной электростанции в Крыму, а также зарубежного опыта удельные вложения и себестоимость получаемой электроэнергии пока десятикратно превышают ее производство на других источниках. Технический прогресс в этой области естественно будет способствовать снижению затрат, однако, для условий Беларуси, в прогнозируемом периоде составляющая производства электроэнергии с помощью солнечной энергии будет практически не ощутима. Основными направлениями использования энергии солнца будут гелиоводоподогреватели (ГВН) и различные гелиоустановки для интенсификации процессов сушки и подогрева воды в сельскохозяйственном производстве. За счет использования солнечной энергии возможно замещение 25 тыс. т у.т. в год органического топлива.

Солнечные лучи ежегодно приносят в Беларусь в 20 тыс. раз больше энергии, чем мы потребляем. Крыша одноэтажного дома на севере Беларуси получает в 10 раз больше энергии, чем требуется для отопления этого дома.

Считается, что отопление жилища за счёт солнечной энергии возможно только в жарких странах, близких к экватору. Однако это мнение ошибочно. По многолетним наблюдением метеорологов на широте Минска с апреля по сентябрь на 1 м^2 поверхности падает 297600 МДж солнечной энергии. При завышенной норме энергопотребления на квадратный метр отапливаемого помещения 70 кВт-ч/год/кв.м (для сравнения в Швеции норма 30-60 кВт-ч/год/кв.м) годовое потребление энергии составит всего 25200 МДж. Таким образом, солнечной энергии вполне достаточно для отопления круглый год и для горячего водоснабжения летом. Экодом предлагаемой конструкции имеет скатную крышу выраженной южной ориентации.Крыша покрыта сплошным водовоздушным солнечным коллектором. Под домом находится твердотельный суточный и сезонный тепловой аккумулятор. Такие аккумуляторы распространены в Швеции и Норвегии. Другая возможная конструкция - жидкостный аккумулятор внутри дома (15 т воды на 200 м^2 жилой площади). Дом оборудован принудительной системой вентиляции, обеспечивающей воздухообмен и обогрев жилых помещений. Обязательной является система рекуперации тепла при вентиляции.

ЭНЕРГИЯ БИОМАССЫ: ШИРОКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ЛЮБОЙ СТРАНЫ

Энергия биомассы – это солнечная энергия, которая сохраняется в клетках растений и животных в химической форме. Этот вид сохранения энергии один из самых ценных на Земле. Биомасса дает нам не только пищу, но и энергию, строительные материалы, бумагу, лекарства, ткани и химические вещества.

Человек стал применять биомассу как источник энергии с тех пор, как он обнаружил огонь. Сегодня топлива из биомассы можно использовать для широкого круга задач, начиная с отопления помещений и заканчивая приведением в движение автомобиля и питанием компьютера.

Углекислый газ из атмосферы и вода с поверхности земли под действием солнечного излучения участвуют в процессе фотосинтеза, в результате чего получаются углеводы – строительный материал для биомассы. Солнечная энергия, которая приводит в действие процесс фотосинтеза, сохраняется в виде химических связей структурных компонентов биомассы. При сжигании биомассы (освобождении энергии, сохраненной в химических связях) кислород из атмосферы соединяется с углеродом из растений, образую углекислый газ и воду. Таким образом, происходит круговорот углерода.

Биомасса является значимым и полезным ресурсом для человечества. На протяжении тысячелетий человек использовал солнечную энергию, запасенную растениями в виде энергии химических связей. Люди сжигали биомассу как топливо, употребляли растения в пищу, чтобы получить энергию углеводов. Позднее, на протяжении последних нескольких столетий, человечество стало использовать окаменевшую биомассу - уголь. Уголь появляется в результате медленных химических превращений углеводных полимеров в химическое соединение, напоминающее по составу лигнин. Таким образом, химических связей в угле становится больше, а, следовательно, возрастает концентрация энергии. Все топлива, которые мы потребляем (уголь, нефть, природный газ) являются просто-напросто доисторической биомассой. На протяжении миллионов лет умирающие растения погружались вглубь земли, превращаясь в эти ценные топлива. Но, не смотря на то, что состав ископаемых топлив аналогичен составу свежей биомассы, – кислород и углерод – они не считаются возобновляемыми, так как на их образование уходит очень много времени.



Влияние на окружающую среду является вторым значительным отличием биомассы от ископаемых топлив. В процессе гниения большая часть химических веществ, составляющих растение, освобождается и попадает обратно в атмосферу. Тогда как ископаемые топлива находятся глубоко под землей и не влияют на состояние атмосферы, пока они не будут сожжены, в результате чего в атмосферу попадет все то вещество, которое накапливалось в земле миллионами лет.

Самый известный пример биомассы – древесина. В процессе сгорания древесины освобождается энергия, полученная деревом от солнца. К биомассе относится не только древесина. Это отходы сельского хозяйства (жмых сахарного тростника, корни и стебли кукурузы, рисовая шелуха, солома, ореховая скорлупа), отходы деревообработки (опилки, обрезки досок, стружки), использованная бумага, специальные посадки быстрорастущих деревьев, например, тополя, ивы и травы, метан, выделяемый свалками, городские сточные воды, навоз скота.



Считается, что биомасса станет ключевым возобновляемым источником в будущем. Уже сегодня биомасса дает 14% всей потребляемой энергии. Для 3/4 мирового населения, которое живет в развивающихся странах, биомасса является самым важным источником энергии. Ожидается, что в связи с увеличением численности населения и истощением ископаемых ресурсов спрос на биомассу значительно увеличится.

В развитых странах использование биомассы увеличивается с каждым годом. Этот рост опирается на технологические решения в области использования биомассы. В некоторых странах, таких как Швеция и Австрия, доля биомассы довольно значительная – 15%. Швеция планирует увеличивать использование биомассы и постепенно отказаться от сжигания ископаемых топлив и ядерной энергии. В США доля биомассы составляет 4% (приблизительно равно доле ядерной энергии).

Когда говорят об энергетическом потенциале биомассы, имеют в виду все материалы, полученные из растений: древесину, травы, отходы деревообработки и уборки зерновых, навоз и т.д. Так как биомасса сухое топливо, ее можно сравнить с углем. Теплотворная способность сухой биомассы изменяется в диапазоне от 17.5 ГДж/тонну для различных трав, например, соломы, до почти 20 ГДж/тонну для древесины. Соответствующие значения для битумных углей и лигнина составляют 30 и 20 ГДж/тонну соответственно. При заготовлении биомасса содержит довольно

много жидкости: от 8-20% для соломы, 30-60% для древесины до 75-90% для навоза и 95% для водного гиацинта. В отличие от биомассы, влажность большинства битумных углей находится в пределах 2-12%. Таким образом, плотность энергии в биомассе ниже, чем в угле. С другой стороны химические свойства делают ее лучшей по многим параметрам. Биомасса оставляет меньше золы, которая, кроме того, не так насыщена токсичными и радиоактивными металлами, и может быть использована для удобрения почвы.

Главное отличие биомассы от остальных источников энергии состоит в том, что для ее выращивания необходима земля. Это обстоятельство требует решения проблемы того, кто и как будет использовать эту землю. «Технократический» подход состоит в том, что нужно сначала найти подходящий участок земли и лишь после задумываться о возможных экологических проблемах. Он не учитывает множество побочных эффектов, возникающих при создании плантаций биомассы, а так же не учитывает мнение сельского населения, которое знает местные особенности. Применение этого подхода стало причиной неудач многих проектов по выращиванию биомассы.

Вернее идти по другому пути и определить, как лучше всего использовать землю для устойчивого развития. Нужно определить оптимальное соотношение земель, используемых для выращивания продуктов питания, энергетических растений, корма для скота и социальных потребностей. Этот подход требует полного понимания всех проблем, возникающих при использовании земли тем или иным способом.

Сегодня при условии грамотно управления, использования новейших разработок, верного выбора растений и почв возможно получить урожайность 10-15 тонн с гектара в год в странах с умеренным климатом и 15-15 тонн – в тропических странах.

Использование энергии биомассы имеет множество экологических преимуществ. Оно может помочь замедлить изменение климата, прекратить кислотные дожди, эрозию почв, загрязнение воды. Посадки деревьев дадут место для жизни диким животным.



Самый явный способ получения энергии из биомассы - это ***прямое сжигание.*** Технология сжигания хорошо изучена и применяется повсеместно. Сегодня производится и работает огромное количество котлов, которые позволяют топить практически всем, чем угодно: куриным пометом, соломенными блоками, ветками деревьев, мусором или кусками покрышек. Полученное тепло направляют на подогрев воды, отопление, технологические задачи (сушка) или производство электроэнергии. Главным недостатком прямого сжигания является его низкая эффективность, так как при сжигании на открытом огне, большая часть тепла уходит с дымовыми газами или через корпус котла.

В процессе сжигания древесины можно выделить четыре стадии:
1) Испарение воды. Влажность самой сухой древесины составляет 15-20%.
2) Выделение газообразных веществ. Важно, чтобы эти газы также сгорали, а не улетали в дымоход.
3) Смешение выделившихся газов с атмосферным воздухом и их сгорание при высокой температуре.
4) Сгорание остатков древесины (в основном углерода). В самых лучших котлах выделяется практически вся химическая энергия, остается лишь зола.

Сжигать биомассу на открытом огне легко и просто, но крайне неэффективно. Пусть, например, нужно вскипятить кастрюлю воды. В 1м^3 древесины содержится 10 ГДж. Чтобы подогреть литр воды на 1 градус нужно 4.2 КДж тепла. Значит, чтобы вскипятить литр воды нужно около 400 КДж энергии, что равно 4 см^3 древесины. Однако, на самом деле, нам понадобится, по меньшей мере, в 50 раз больше, поэтому эффективность сжигания не превышает 2%.

Пиролиз - это самый простой и старый способ улучшения качества древесного топлива. Обжигая древесину или даже солому, можно получить большое количество разных топлив с высокой плотностью энергии. На протяжении столетий пиролиз использовался для получения древесного угля. Обычно пиролиз проходил так: древесину измельчают, помещают в корпус котла для пиролиза, из которого по возможности откачивают воздух, нагревают ее до 300-500^{o}С, при которой выделяются летучие вещества. Оставшийся уголь, который обычно называют древесным, используют в качестве топлива. Такой уголь может сгорать при более высоких температурах, а плотность его энергии почти в два раза выше, чем у древесины. В зависимости от влажности и технологического процесса тонну угля можно получить из 4-10 тонн древесины. Летучие вещества уносят около 1/3 химической энергии биомассы, поэтому для повышения эффективности процесса пиролиза нужно их использовать.

Пиролиз может проводиться в присутствии небольшого количества кислорода (*газификация*), воды (*паровая газификация*) или водорода (*гидрогенизация*). Один из самых полезных продуктов пиролиза является метан. Его можно собирать, используя более сложные технологии пиролиза, которые позволяют контролировать температурный режим, а следовательно и состав летучих соединений. Жидкие продукты пиролиза можно использовать в качестве жидких топлив. Если пиролиз проводить быстро при температурах 800-900оС, в виде угля остается около 10% всего вещества, а 60% выделяются в виде водорода и СО.



Основные принципы ***газификации*** изучались в начале 19 века и во время Второй Мировой войны. В Европе использовались около миллиона автомобильных двигателей, работающих на газифицированной биомассе. Интерес к газификации биомассы возродился в 1970-х годах века в связи с энергетическим кризисом и снова угас с уменьшением цен на нефть. По оценкам Всемирного Банка в 1989 г. работало лишь 1000-3000 небольших установок по газификации биомассы.

В результате газификации биомассы получается горючая смесь водорода, CO, метана и других негорючих газов. Это достигается за счет частичного сжигания и нагревания биомассы (используя тепло ограниченного горения) в присутствии древесного угля. Газ можно использовать вместо бензина в автомобилях.

Если в газификаторе вместо воздуха использовать кислород, то можно получить газ, состоящий в основном из водорода, CO и углекислого газа. Удалив из этой смеси углекислый газ, получают ***синтез газ***, из которого можно синтезировать практические любое углеводородное соединение. Можно также синтезировать *метанол* (CH_3OH), жидкий углеводород с плотностью энергии 23 ГДж/тонну. Процесс получения метанола включает осуществление сложных химических реакций при высоких температурах и давлениях и требует использования дорогого оборудования. Сегодня технология производства метанола из синтез газа, получаемого газификацией древесины, выходит на коммерческое применение.

Этанол (этиловый спирт) можно получить ***сбраживанием*** сахарного раствора. Этанол – это ценное жидкое топливо, смесь которого с бензином можно использовать в автомобилях. Его широко применяют в Бразилии. Сахар получают из сахарного тростника, сахарной свеклы или фруктов. Также сахар можно извлекать из крахмала овощей и целлюлозы, подвергнув ее тепловой обработке или измельчив и смешав с горячей кислотой. После примерно 30-часового брожения смесь будет содержать 6-10% спирта, который можно выделить в процессе дистилляции.

Брожение – это анаэробный биологический процесс, в результате которого сахар превращается в спирт под действием микроорганизмов, чаще всего дрожжей.



Анаэробное сбраживание, как и пиролиз, проходит в отсутствие воздуха. Отличие состоит в том, что разложение происходит под действием бактерий, а не высоких температур. Этот процесс происходит в любом биологическом веществе и активизируется в теплом, влажном и безвоздушном пространстве. В естественной среде такие условия возникают на дне болот и небольших озер. Деятельность человека также создает места, где происходит самопроизвольное образование биогаза - это отстойники с навозом животных и свалки. И в том и другом случае образовавшийся газ состоит из смеси метана и углекислого газа.

С точки зрения химии образование биогаза - сложный процесс. Принцип заключается в том, что разные виды бактерий разлагают органические вещества на сахар и дальше в кислоты, которые распадаются, образуя конечный газ. После газификации остается осадок, состав которого различен в разных случаях.

Во многих странах биогаз получают в специальных установках, наполненных навозом или сточными водами. Объемы баков различен: от 1м^3 для небольших частных хозяйств до более 1000м^3 для коммерческого использования или на животноводческих фермах. Выход газа может быть постоянным или парциальным, а брожение может продолжаться от 10 дней до нескольких недель. В процессе своей деятельности бактерии выделяют тепло, но в странах с холодных климатом для достижения оптимальной температуры 35^{o}C необходим дополнительный подогрев. В некоторых особенно неблагоприятных случаях на тепло для работы системы может уходить весь биогаз, но даже в этом случае установка будет выгодна, избавляя от необходимости утилизации навоза. Производительность хорошей системы составит 200-400 м^3 биогаза с содержанием метана от 50% до 75% на каждую сухую тонну сырья.

Большая часть того, что обычно выбрасывается в домашних хозяйствах - биологический материал, который вывозят на ***свалки***, где создаются благоприятные условия для анаэробного сбраживания.

Отходы на свалке более разнородны, чем навоз. Образование газа идет гораздо медленнее на протяжении нескольких лет, а не недель. Теоретически при благоприятных условиях на выходе должно образовываться 150-300м^3 газа из каждой тонны отходов, в котором содержится от 50 до 60% метана.

При подготовке заполненной свалки вся ее территория покрывается непроницаемым слоем глины, создавая благоприятную среду для бактерий. Газ собирается множеством соединенных между собой трубок, углубленных на 20 м в кучу отходов. На больших свалках, где протяженность труб может достигать нескольких километров, из свалки добывают более 1000 м^3 газа.



Схема биогазовой установки

Подготовлено по материалам научно-практических журналов

КАК СНИЗИТЬ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ?

Отдельно взятый потребитель оказывает большое влияние на объём энергопотребления в своём доме, частично вследствие сложившихся привычек, частично в результате использования в быту определённых приборов.

Среднестатистическое домашнее хозяйство в зимний период 60% всей энергии использует на отопление, по 20% - на электроэнергию и горячее водоснабжение.

Работая над уменьшением энергопотребления в быту, важно оценить общее энергопотребление в доме, а также условия размещения дома (квартиры).

Среди природных условий, влияющих на энергопотребление, можно выделить температуру, влажность, скорость ветра и солнечное излучение. В белорусских условиях основная проблема состоит в поддержании определённой температуры в зимнее время. 2/3 теплопотерь в зданиях происходит при передаче тепла и 1/3 – при вентиляции. Потери при теплопередачи зависят от площади здания, изоляции, разницы между внешней и внутренней температурой, а также охлаждения ветром.

Энергопотребление в значительной степени зависит от площади и формы здания. Например, крыша с высоким скатом ослабляет ветер и уменьшает воздействие холодных зимних ветров. Примерно в два раза снижаются теплопотери в многоэтажных домах по сравнению с домами, рассчитанными на одну семью и имеющими аналогичную теплоизоляцию.



Зимой солнце может значительно добавить тепла в дом через окна, ориентированные на юг. В индивидуальном доме основные жилые комнаты (гостиная, столовая, кухня) необходимо проектировать на южной стороне. Нежилые комнаты (кладовая, мастерская, гараж) следует располагать в северной части дома, чтобы они были своеобразной пространственной изоляцией для обогреваемой части дома.

Можно добиться огромной экономии энергии путём теплоизоляции старых домов, а при строительстве новых применение качественной изоляции должно быть одним из основных процессов.

Однако важна не только толщина изоляции. На общее потребление тепла влияет также потребление горячее воды, потери от вентиляции, Так, если понизить температуру всего на 1°С, будет сэкономлено 6% энергии. Температура 20°С достаточна для жилых помещений, а нежилые комнаты вообще не следует отапливать.

ОКНО – МЕСТО УТЕЧКИ СРЕДСТВ ИЗ СЕМЕЙНОГО БЮДЖЕТА

Тепло уходит из квартиры, в том числе и через окна.

Чтобы снизить потери, модернизируют или меняют рамы. Современный рынок строительных материалов предлагает широкую гамму новых окон – деревянных и пластиковых, одно-, двух, трёхслойных, с газовым заполнением и теплоотражающим покрытием. Выбор зависит от толщины кошелька покупателя.

Многие ограничиваются тем, что просто конопатят щели в оконных рамах. Для этого используют самые разнообразные материалы. В ход идут вата, поролон, пористая резина, размоченные асбестовые жгуты и даже старые тряпки и капроновые чулки. Однако не всякий материал годиться для таких операций.

Самым *неподходящим* является, как это ни странно, наиболее распространённый – *вата*. Также плохи и *хлопчатобумажные тряпки*. Дело в том, что холодный уличный и тёплый комнатный воздух соприкасаются в щелях, влага из более тёплого воздуха конденсируется и забитый в щель материал намокает. Мокрая вата (тряпка) начинает гнить. Вату не жалко, но одновременно с ней начинают подгнивать и деревянные рамы, а это уже грозит серьёзными расходами. Из подручных средств лучше всего подходят старые *синтетические тряпки* и *капроновые чулки*. Влага на тряпки тоже скапливается, но они, по крайней мере, сами не гниют. Да и забивать их в щели достаточно просто.

Несколько уменьшить влажность воздуха в пространстве между рамами можно поставив туда небольшую ёмкость или бумажный пакет с обычной поваренной солью. За зиму соль придётся два-три раза поменять. Можно подложить туда пакетик с силикагелем. Его придётся также два-три раза вынуть и прокалить. Соль или силикагель поглотят лишнюю влагу и стёкла будут меньше запотевать и замерзать.

Есть ещё один надёжный способ утепления окон. Обычный *парафин* растапливают в воде, подогретой до температуры 65-70°С. Потом с помощью нагретого одноразового шприца заполняются все щели. Но все эти вышеперечисленные способы имеют один недостаток – они упаковывают квартиру герметично, как аквариум.

Специальные *поролоновые уплотнители* для окон бывают двух видов – самоклеющиеся и без клея. Самоклеящиеся уплотнители наклеивают на чистые сухие рамы по контуру, а уплотнители без клея обычно крепят мелкими гвоздиками. Но уплотнители могут создать проблему при закрытии рам.

Тепло теряется и через прозрачное стекло. Поэтому к холодам нужно повесить на окно теплые шторы, лучше светлого тона. Они пропускают тепло гораздо меньше, чем тёмные. Шторы не должны быть длинными, чтоб не закрывать батареи.

Для уменьшения «ухода» через входную дверь необходимо сделать утеплительные валики по периметру двери.

ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Значительная часть общего энергобаланса дома составляют расходы на обеспечение электроэнергией. Основное количество электричества расходуется на освещение, охлаждение продуктов, стирку, приготовление пищи (на электрических плитах).

Общее электропотребление складывается из количества электроприборов, времени их эксплуатации, мощности прибора.

Для рационального потребления электроэнергии в настоящее время имеются хорошие технические возможности. Новые высокоэффективные устройства, появляющиеся на нашем рынке, потребляют значительно меньше электроэнергии, чем старые модели.

Новые модели ***холодильников*** с морозильными камерами объёмом 236 и 76 литра соответственно потребляют в год 330 кВт-ч электроэнергии в год. Это один из наилучших показателей (т.н. класса А). В соответствии со стандартами Европейского Союза среднее потребление электроэнергии холодильниками равно 610 кВт-ч в год. Эта величина берётся за 100%. Вся холодильная техника по энергопотреблению делится на семь классов, обозначаемых латинскими буквами от А до G:

класс А – менее 55% от средней стандартной величины ЕС,
класс В – 55…75%,
класс С – 75…90%,
класс D – 90…100%.
класс Е – 100…110%,
класс F – 110…125%,
класс G – более 125%.

Образец энергетической маркировки бытового прибора

Правильная эксплуатация холодильников и морозильников также позволяет снизить «лишнюю» работу.

- ***П***ри установке необходимо оставлять зазор в 10-15 см между конденсаторной решёткой и стенкой.
- ***Н***е ставьте холодильник близко к батарее отопления, газовой плите или другому источнику тепла.
- ***Д***ержите конденсатор и компрессор в чистоте. Пыль увеличивает потребление электричества.
- ***И***золяционная полоска на дверце должна быть ровной и без зазоров.

- ***С***воевременно размораживайте холодильник (если нет системы автоматического размораживания). Намёрзший слой не должен превышать 0,5 см.
- ***Р***азмораживайте замороженные продукты в холодильнике. Холод от 1 кг замороженного мяса соответствует потреблению электричества примерно в течение часа.
- ***О***хлаждайте теплую пищу перед тем, как поместить её в холодильник (морозильник).

Эти простые правила помогут снизить энергопотребление при эксплуатации холодильника (морозильника).

Электричество – не самый лучший вид энергии для ***приготовления пищи***, поэтому многие профессиональные повара отдают предпочтение газу. Газ лучше и с энергетической точки зрения. Эффективность газовой плиты по энергоотдаче примерно на 20% выше эффективности электроплиты.

Крайне невыгодно использовать электроприборы (чайники, кофеварки и др.) в случае достаточной обеспеченности газом. Но этот принцип в случае электроплиты помогает значительно - до 40% снизить энергопотребление. Например, кипятить воду лучше в электрочайнике со встроенным нагревательным элементом.

Некоторые простые правила, как и в случае с холодильником, помогут снизить потребление электроэнергии:

- ***И***спользуйте кастрюли с ровным дном. Кастрюля с неровным дном требует на нагрев 30-50% электроэнергии больше.
- ***П***ользуйтесь кастрюлями с дном такого диаметра, при котором полностью накрывается конфорка.
- ***П***равильно регулируйте интенсивность тепла конфорки. Конфорки с градуировкой следует сначала ставить на максимальное тепло, а после закипания – на минимум.
- ***З***акрывайте кастрюлю при приготовлении пищи крышкой.
- ***Г***отовьте пищу с минимальным количеством воды. Это позволяет сэкономить до 30% электричества, а овощи сохранят лучший вкус и больше витаминов.
- ***Н***е готовьте замороженную пищу. Её следует сначала разморозить в холодильнике.
- ***И***спользуйте остаточное тепло. Выключайте конфорки за 5-10 минут до готовности пищи.

При ***стирке*** можно сэкономить значительное количество энергии. В среднем 1/6 часть потребляемого в быту электричества используется для стирки белья. Современные модели стиральных машин предусматривают использование нескольких программ экономичной стирки при меньшей температуре, но большей продолжительности стирки.

ОСВЕЩЕНИЕ

Наиболее распространённый источник света в домах – *лампы накаливания*, имеющие более чем столетнюю историю и, несмотря на активную конкуренцию с другими видами источников света не сдающие своих позиций. Ситуация на рынке электроламп подтверждает простую истину – когда энергия продаётся потребителю дешевле, чем она стоит, потребителю практически нет смысла её экономить.

По оценкам специалистов, *энергосберегающим компактным флюоресцентным лампам* принадлежит сегодня не более 2% рынка электроламп в Республике Беларусь. В отличие от Западной Европы, где спрос на них огромный.

Производителей в этом секторе белорусского рынка представлено немного. Наиболее активные – *Osram, Philips, Tesla, General Electric*. Выпуск энергосберегающих ламп наладил и *Брестский электроламповый завод*. Около половины этой продукции идёт на внешние рынки, в основном – в Россию. Рядовой потребитель на них пока «не клюёт». Хотя выгода очевидна.

5-ватная энергосберегающая лампа светит как 25-ватная обычная, с вольфрамовой нитью накаливания.

Для сравнения приводим данные по разным моделям энергосберегающих ламп в сравнении с более привычными лампами накаливания.

Энергосберегающая		Обычная
7 W	=	40W
11W	=	60W
15W	=	75W
20W	=	100W
23W	=	120W

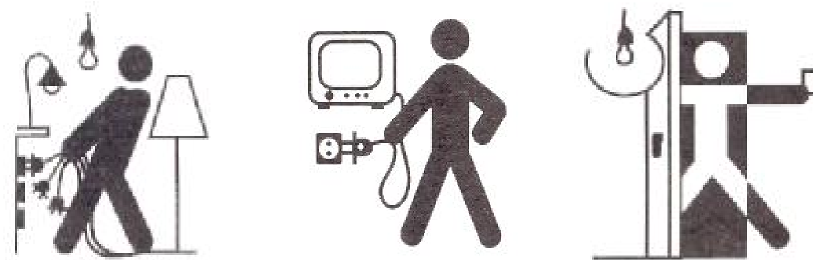
Экономия электроэнергии очевидна.

Единственным недостатком энергосберегающих ламп, ограничивающим их рынок, является более высокая, чем у ламп накаливания, стоимость. Но эти лампы быстро окупаются. Кроме того, энергосберегающие лампы имеют большой срок службы – примерно 10 тысяч часов непрерывной работы по сравнению с 1000 часами работы ламп накаливания.

Несколько полезных советов по поводу освещения:

- ***И***спользуйте энергосберегающие лампочки везде, где возможно.
- ***И***спользуйте, по мере возможности, местное освещение вместо яркого общего освещения.





- ***Р***азделяйте систему освещения на секции, которыми можно управлять автономно. Детально продумайте освещение, чтобы обеспечить многовариантность источников света.
- ***И***збегайте отраженного освещения.
- ***К***ак можно больше используйте естественный дневной свет.
- ***Д***ля комнат подбирайте обстановку в светлых тонах, чтобы максимально увеличить отражение света.
- ***И***спользование лампы всегда должно соответствовать фактической потребности в свете.
- ***И***спользуйте лучше одну мощную лампу, чем несколько слабомощных ламп.
- ***З***апыленные осветительные приборы излучают меньше света. Возьмите за правило очищать лампы.
- ***Л***юминесцентные лампочки не любят, когда их часто включают и выключают. Поэтому в зале, рабочем кабинете и на кухне они прослужат дольше, чем, например, в ванной.
- ***И***спользуйте датчики движения для включения ламп накаливания. Автоматика реагирует на звуки, движение, даже на смену дня и ночи за окном — с наступлением сумерек лампы загораются, а при дневном свете гаснут. Такие системы экономят до 70-90% электроэнергии.

Главным недостатком стандартной лампы накаливания является ее малая светоотдача и ее короткий срок службы. При наполнении ее галогенными соединениями (фтор, хлор, бром, йод) можно избежать образования сажи на внутренней стороне стеклянной колбы, так что лампа в течение всего срока службы будет излучать постоянную световую энергию. Полезный эффект достигается за счет того, что пары галогенов способны соединяться с испаряющимися частицами вольфрама, а затем под действием высокой температуры распадаться, возвращая вольфрам на спираль. Вылетающие с раскаленной спирали атомы вольфрама, таким образом, не долетают до стенок колбы лампы (за счет чего и снижается почернение), а возвращаются обратно химическим путем. Это явление получило название галогенного цикла .

За счет этого светоотдача и срок службы лампы значительно улучшаются. В то время, как стандартная лампа накаливания достигает светоотдачи 10 лм/ватт, галогенная лампа накаливания достигает 25 лм/ватт. Кроме того, гало-

генные лампы накаливания имеют более компактную конструкцию и пригодны для изящных и специальных светильников.

В специализированных магазинах сегодня имеются в продаже галогенные лампы накаливания для работы с напряжением сети 220 вольт и лампы для низковольтного режима работы: на 6,12, 24 вольта. Для низковольтных галогенных ламп дополнительно требуется трансформатор.

Для декоративного акцентного освещения все больше используются галогенные отражающие лампы мощностью 10-50 ватт, а также рефлекторные лампы с отражателями тлеющего свечения 20-75 ватт. При этих лампах 2/3 образующегося тепла отводится назад через отражатель, пропускающий инфракрасные лучи, так что освещаемые этими лампами объекты не очень сильно нагреваются.

Стандартным сроком службы сетевых и многих низковольтных галогенных ламп принято считать период в 2000 часов. Как и у обычных ламп накаливания, механические воздействия на лампы в процессе эксплуатации (в особенности, для линейных ламп с большой длиной спирали), а также частые включения сокращают их срок службы.

На сегодняшний день галогенные лампы остаются единственным сравнительно экономичным и при этом недорогим видом источника света с «теплым» спектром. Этим объясняется их богатый ассортимент, имеющий тенденцию к расширению. В первую очередь лампы данного вида находят применение в бытовом и функционально-декоративном освещении.

Подготовлено по материалам фирм -производителей оборудования

